

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung	7
2. Aufbau der Arbeit	8
2.1 Vorgehensweise und Inhalt	9
2.2 Ziele	9
3. Die Elektronik-Schrott-Verordnung	11
3.1 Das gesetzliche Umfeld	11
3.2 Der Entwurf	14
3.3 Kritikpunkte	16
3.4 Bewertung	19
4. Analyse des Ist-Zustands	22
4.1 Vorfertigungsphase	22
4.1.1 Leiterplattenherstellung	22
4.1.2 Herstellung mikroelektrischer Bauteile	25
4.2 Produktionsphase	29
4.3 Gebrauchsphase	31
4.4 Nachnutzungsphase	35
4.4.1 Das Abfallaufkommen	35
4.4.2 Bisheriger Verbleib	40
4.4.3 Stand des Recyclings	42
4.5 Bewertung	44
5. Recyclingkonzepte	48
5.1 Was ist Recycling?	48
5.2 Recycling bei der Leiterplattenfertigung	54

5.3 Recyclinggerechtes konstruieren	56
5.4 Ökologische Aspekte zur Gebrauchsphase	62
5.5 Entsorgung	64
5.4.1 Logistik	64
5.4.2 Entsorgungssysteme	65
5.4.3 Aufarbeitungsverfahren	68
5.5 Bewertung	72
6. Zusammenfassung und Ausblick	74
<u>Anhang:</u>	
A. Literaturverzeichnis	78
B. Adressenliste	89
C. Kunststoffkurzzeichen	93

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Die Geltungsebenen des Rechts	11
Abb. 2: Herstellung von Mehrlagenleiterplatten	23
Abb. 3: Herstellung durchkontaktierter Leiterplatten in Tenting-Technik	24
Abb. 4: Prozeßschritte bei der Herstellung von integrierten Schaltungen	26
Abb. 5: Materialien bei der IC-Herstellung	27
Abb. 6: Einsatzgebiete von Kunststoffen	31
Abb. 7: Energiebilanzen Waschmaschine/Fernseher im Vergleich	33
Abb. 8: Entwicklung von Leistungsaufnahme und Gewicht eines 4 Watt-Radios (relativ)	34
Abb. 9: Art der in Essen gesammelten Geräte	37
Abb. 10: Zusammensetzung eines Computers	38
Abb. 11: Zusammensetzung eines Fernsehers	39
Abb. 12: Zusammensetzung von Platinen im Vergleich	39
Abb. 13: Recyclingquoten einiger Materialien	45
Abb. 14: Ökobilanz als Input/Output-Analyse	47
Abb. 15: Wertverlauf beim Recycling	49
Abb. 16: Übersicht über die Recyclingkreisläufe	50
Abb. 17: Recyclingkosten gegen Recyclingquoten	52
Abb. 18: Verlauf der Entropie (schematisch) für Produkte	53
Abb. 19: Übersicht des Maßnahmenkatalogs für recyclinggerechtes Konstruieren	61
Abb. 20: Verfahren der getrennten Sammlung	66
Abb. 21: Zerlegekonzept für EDV-Geräte	69
Abb. 22: Recyclingkonzepte für unproblematische Fraktionen	70
Abb. 23: Recyclingkonzept für Platinen	70
Abb. 24: Recyclingkonzept für Bildröhren	71
Abb. 25: Recyclingkonzept für gemischte Kunststoffe	72